

前川 文夫*: 染色体減少説からみたクサトベラ科

Fumio MAEKAWA*: Goodeniaceae viewed from
Neo-reduction theory

クサトベラ科というのは我々には親しみのうすいものであるが、南半球、ことに濠州に分布の中心があり、しかも極めて少数の種を除いて濠州に集中している自然群である。唇形花冠は *Lobelia* を彷彿たらしめるが、めしべの先端に柱頭を包み込むようにして膜状物があるのが特徴である。この膜状物の存在は進化の面からみれば特殊な構造物であって、花という器官の構成単位として不可欠のものとは考えられず、従ってこういう特殊な構造を持った花は他の多くのふつうの花の成立の初期の産物ではありえないものでその出発点はそんなに古いとは考えにくい。しかも Peacock の論議によればこの科の各属はすでに古第三紀にすっかりでき上がっていたという考察であるから、各属に共通したこの膜状物の成立はもっと溯った時代で或は白堊紀に生じたと推定してまちがいが無いであろう。このことは、科の成立にあたり、従って被子植物の起源の存外古いことも予測される。そうした特殊な構造を持つしかも比較的せまい分布圏を持つ自然群の進化の経過は推定に混じる危険をかなり防いでくれるという点で注目される資料である。

最近 Peacock¹⁾ が本科の染色体数を多数に調べて報告しているのをみて、大いに期待をしてよんだが、残念ながら私の見るところと大分違うので、ここに私なりの見解をのべておきたいと考えた次第である。

彼によると染色体の基本数として算えられるのは大部分 8 であった。その外に 9 と極めて少数ではあるが 7 がみられた。面白いことに 8 も 9 も倍数性 (即ち minor polyploidy) がみられたが、それらは大部分が同一種内に見出されている。本科 14 属中で 12 属について染色体数が知れたが、7 は *Goodenia* の中の少数の種、いわゆる彼の “Barbata” group に属する 3 種にだけ発見された。彼はこれを 8 を持つ *Goodenia* から属として分離すべきであるとの見解をのべた上で、基本数 7, 8 及び 9 の夫々を持つ群毎に夫々別群とし、これがまず亜科にあたるだけであろうと述べている。染色体数を分類に援用することは今にはじまったことではないが、近年この数字を重要視する余り、他の形質等を逆に軽くみて直ちに染色体数の相違を群の相違に簡単に置きかえる報文が見られるようになったが、これもその一つである。こういう見解と処置とは甚だ問題であると考えらる。

本科内の各属間の相互の類縁については Krause²⁾ が Pflanzenreich を書いたときに

* 東京大学理学部植物学教室. Department of Botany, Faculty of Science, Tokyo University, Tokyo.

一つの概念図を提出している。それと今回 Peacock の得た染色体数とを併せ考えると中々見事な相関がみられる。また Carolin³⁾ は維管束を主にした花部構造を報告しているが、進化の傾向を現在のある属から他の属へうつったという表現を用いて、科内の類縁関係を表示している。これも参考にして、多少私見による変更を加えたのが Fig. 1 である。この図は現在という平面上に 14 属を排列したもので、それをたて軸を時間として、斜めに俯瞰した形に書いてある。属と属とを結んだ細線は最も近いと思われる属同志の関係を示してある。最外の細い破線は科の範囲を示すが、その中のやや太い破

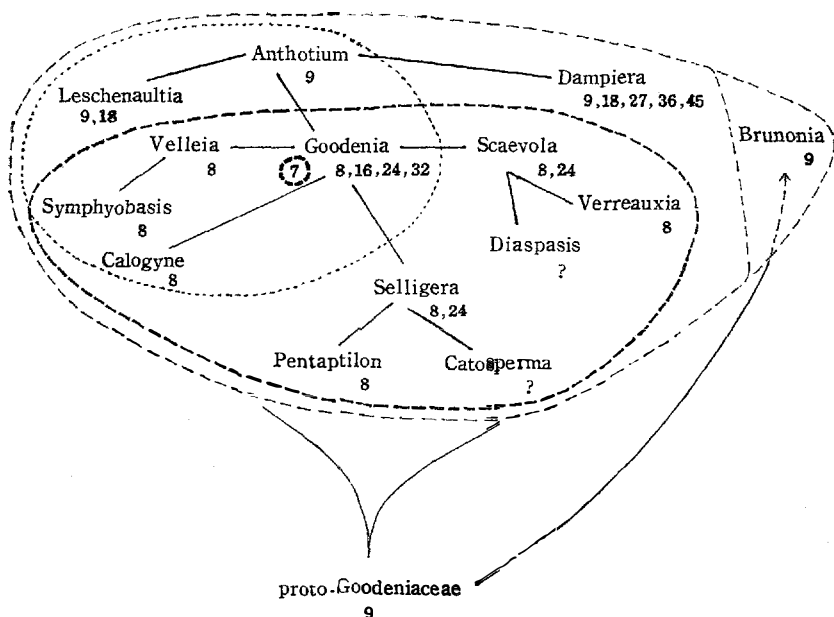


Fig. 1. Phylogenetic chart of Goodeniaceae. The genera are arranged on the horizontal plane and viewed obliquely in bird's-eye view. Longitudinal axis shows time in evolution. Numerical letters: haploid in chromosome number. Light broken line: the area of this family. Heavy broken line: the area occupied by the genera with haploid 8. Heaviest broken line: area of chromosome 7. Light dotted line demarcate the genera having fruit of capsule type. クサトベラ科の系統樹。(説明は本文中にある)。

線は基本数で示された染色体数が 8 である範囲である。従ってその外にある *Anthotium* 以下 4 属は基本数が 9 である。また中央から少し左へは太い破線の環があるが、これは基本数 7 の存在を示す。各属の下に挙げた数字は染色体数であって、 n で示されているが、9 又は 8 を基本数とする見事な倍数性 (私のいう後行倍数性) が *Dampiera* と *Goodenia* とに夫々見出される。またこの科の祖型として **Proto-Goodeniaceae**

を考えるが、その染色体数9は推定である。総合して *Goodenia* が現在の属の中で最も振幅の広い形態の在り方を示しているが、個々の形質をとりあげれば必ずしも *Goodenia* に最も古い形質が集中しているとはいいがたいこともある。たとえばその左の *Velleia* と *Symphyobasis* とだけが子房上位であって、*Goodenia* にすでに子房下位の段階に入っており、少くともその点では科中で最も原始的とはいえない。左半分にある点線の輪で包んだ6属は蒴果が裂開する群である。この形質は私のみるところでは被子植物の果実の様式としては最も原始型である。他の属では種子を包んだまま二次的な形態進化が果実に生じていて核果になったり、小乾果になったりしている。この点では *Goodenia* は原始性を持つといえる。

子房の各室内における胚珠の数もしばしば進化の判断の対象となる。多数存在することが原始型で少数から1個となったのが進化の頂点とみられている。この図ではこの点は主に多数を左におき (*Leschenaultia*, *Anthotium*, *Selligera*, *Goodenia*, *Pentaptilon*), 少数ことに2となった *Catosferma*, *Scaevola*, 2または1の *Diaspasis*, 1しかない *Verreauxia*, *Dampiera*, *Brunonia* が右にくるように配置してある。

また特殊な形態の持徴で属を構成しているものは特殊形態自身が基本型からの進化の結果であることと、その特殊形態からのこの上の進化的発展がのぞみ難いという見解から周辺におかれている。たとえば果実に持異の翼がついている *Pentaptilon*, 花柱の先が三つに分れてしまった *Calogyne*, 宿在花冠の距を具えた部分が宿存し、しかもそれが果実壁に癒合するという畸態を示す *Symphyobasis* などがその例である。

Brunonia はこれらの中で花は整正花に近く、他の一群の二唇花とは大分はなれている。頭状花序を作る性質も持異であるのでしばしば別科 *Brunoniaceae* として独立させることがある。染色体も差があることを Peacock はのべているので proto-*Goodeniaceae* から直接一分派として右端の位置へつづけてある。

こうして全体を眺めてみると、興味のあることがわかる。即ちこの科のもとの染色体数は9であって、それが進化の過程で減数して8となりしかも比較的新らしくその中にまた減数が起って7を恒常的に持った小群が生じたということである。*Goodenia* の中のこの一群は或は属位の高さで区別することは妥当であろう。何故ならばいくつかの細胞段階以上の形質上の持異性も生じていて、その形質等と上記の8—7への減数とは相関連すると考えられるからである。科として9を持ちながら、属は相互間には次第にはなれて行き、ついに8を生じ、また7をも生じたのであるから、図1中の周辺に位置する属、ことに9を維持する群は染色体数だけに関しては最も古いこととなり、7は最も新しいことになる。しかし9を持っている属の形質がすべて古いとはかぎらない。*Dampiera*, *Brunonia*などは胚珠数は1個となり胚珠については最も進んだ位置にいる。かえって *Goodenia* のような染色体数では進んだ属が多数の胚珠を持つという古い性質を固持している。しかもその属の中には染色体数では最も進んだ7が出現しているので

ある。これは私のいうように^{4,5)} 形質はそれだけ単独で存在するのではなくて（単独にみえるのは吾々の抽象にすぎない）、染色体で代表される 荷い手の種類と量とその排列から総合的に形成されているのだから、荷い手の量の面だけを、一方的に強く示している染色体数だけと形質発現の様式との関連には自ら限界があるためであって、荷い手の量の減少にかかわらず、古い性質の温存されることも、また荷い手の量の維持にかかわらず新しい段階に入ることもありうることを示している。この点は染色体数の減少したカンアオイ (*Heterotropa*) に古い子房上位性が残り、却ってもとの数を温存するフタバアオイ (*Asarum*) の類に子房下位が生じたのと規を一つにする。こういう形質は主に傾向性の形質であって、傾向性の方向によって発現上の差を生じてくると考えられる。またこの科の分化については主に傾向性の形質によって属の分化を来たしているとみられる。

私は今のところ、新減少説 (Neo-reduction Theory)^{4,5)} からみて、上図のような各属の類縁関係において把握する方が、Peacock の提唱するような 7, 8, 9 の夫々を持つ群を機械的に作ってそれを亜科であるとするような数字で割り切る分類論よりずっと真に近かろうと考えるものである。

Résumé

Goodeniaceae were considered from outer floral morphology (Krause 1912), and recently treated with floral anatomy (Carolin 1959) and chromosome number (Peacock 1963). The author, standing on his Neo-reduction theory, has reviewed the family and obtained a new phylogenetic chart as shown in fig. 1. From this chart, it is verified clearly that the chromosome number in this family had started with $n=9$, and then gradually reduced to 8 in the majority of them. It is quite sure that the number 7 has been established rather recently in *Goodenia*.

Literatures

- 1) Peacock, W.J. Chromosome numbers and cytoevolution in the Goodeniaceae. *Proceed. Linn. Soc. New South Wales* **88**: 8-27. pl. 1-2 (1963).
- 2) Krause. Goodeniaceae & Brunoniaceae. *Das Pflanzenreich* IV, 277 & 277 a (1912).
- 3) Carolin, R.G. Floral structure and anatomy in the family Goodeniaceae Dumort. *Proceed. Linnean Soc. New South Wales* **84**: 242-255 (1959).
- 4) 前川文夫: 欠けることによる進化の例について. *植研* **37**: 201-206 (1962).
- 5) Maekawa, F. Reduction in chromosomes and major polyploidy: their bearing on plant evolution. *Journ. Facult. Sci. Univ. Tokyo, sect. III*, **8**: 378-398 (1963).
- 6) Burbidge, N.T. *Dictionary of Australian plant genera*. Angus & Robertson, Sydney (1963).